

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ЛИСТОВЫХ СТАЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ ПРОЧНОСТИ

Чуйкина С.А.

Руководитель - профессор, д.т.н. Алимов В.И.

ДонНТУ, г. Донецк, sveta_1.9.9.0@mail.ru

Листовой прокат относится к наиболее экономичным видам прокатной металлопродукции массового производства и предназначен для изготовления деталей достаточно прочных металлоконструкций. Листы разных видов широко используются в транспортном машиностроении, в частности в автомобильной промышленности, в судостроении, при производстве сельскохозяйственных машин, в электротехнической промышленности и других отраслях народного хозяйства [1-3].

Целью данной работы является изучение структуры и свойств листовых сталей, обеспечивающих различные уровни прочности. Для придания листовому прокату необходимого комплекса механических и технологических свойств его подвергают различным видам термической и деформационно-термической обработки: листовые стали принято классифицировать по классам прочности в зависимости от структуры и свойств. Низкоуглеродистые листовые стали, которые выпускают современные металлургические предприятия, имеют феррито-перлитную структуру с небольшой долей перлита. Данные стали относят к наиболее массовым классам прочности; с повышением количества перлитной составляющей класс прочности стали возрастает. Для проведения исследований отобрали образцы горячекатаных листовых сталей СтЗсп, 09Г2С, 17Г1С производства «ДМЗ»: их механические свойства приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Механические свойства отобранных образцов изучаемых сталей

Марка стали	Класс прочности	Толщина листа, мм	σ_b , Н/мм ²	σ_t , Н/мм ²	δ , %	КСУ, Дж/см ²	Твердость, НВ	
							I	II
СтЗсп	265	14	440	265	29	70	210	210
09Г2С	295	20	520	335	29	69	222	228
09Г2С	325	16	520	345	29	64	228	228
09Г2С	345	10	530	360	28	62	234	234
17Г1С	355	7	545	370	25	40	234	234

Примечание: I – продольное сечение; II –поперечное сечение

На рис. 1 представлена общая схема положения карты размером 300×350 мм в горячекатаном листе; он имеет размер 1800×6000×16 мм. Из

карты в свою очередь вырезали образцы, которые подвергали механическим испытаниям, результаты которых представлены в табл. 1.

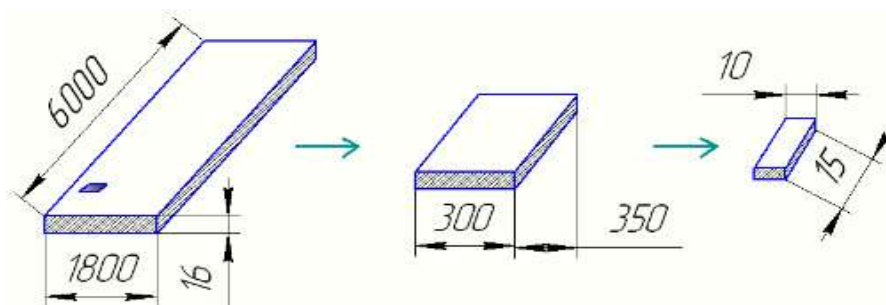


Рисунок 1 – Общая схема положения карты и образцов отобранных из листов.

Для выявления волокнистости структуры и характеристики распределения серы и фосфора выполнили глубокое травление отобранных образцов в 50%-ном водном растворе соляной кислоты (рис.2). Видно, что однородные объемы с меньшим содержанием углерода и вредных примесей (Р и S) после травления оказались более выступающими (менее протравленными), а сосредоточение сульфидов и фосфидов расположено в осевой зоне; кроме того, выявлена волокнистость структуры, что свидетельствует о направленности пластической обработки металла при прокатке листа.

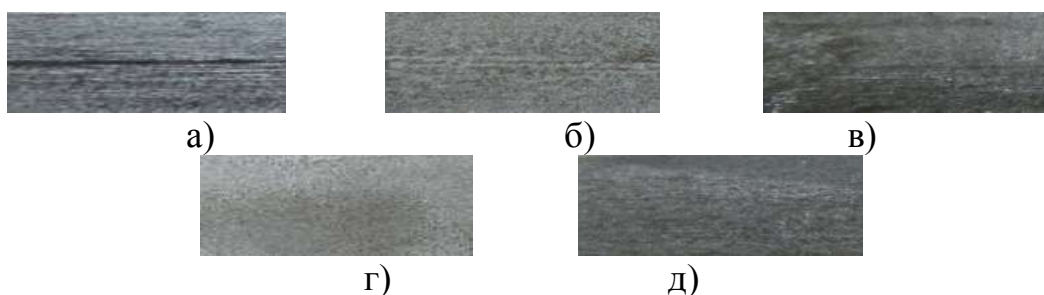


Рисунок 2 – Макроструктура продольных темплетов после травления, $\times 4$;
Класс прочности: а) 265; б) 295; в) 325; г) 345; д) 355

Размер зерна феррита и доли структурных составляющих определены по ГОСТ 5639 и ГОСТ 8233. Они изменяются для классов прочности от 265 до 355 в пределах: зерно феррита № 7÷9, соотношение перлита к ферриту, соответственно, от 15/85% до 25/75%.

В табл. 2 представлены результаты замеров микротвердости ферритной и перлитной составляющей, а также изменение их количественного состава.

Таблица 2 – Микротвердость феррита и перлита отобранных классов прочности листовых сталей

Класс прочности	Микротвердость феррита, Н/мм ²			Микротвердость перлита, Н/мм ²		
	среднее значение					
	продольное сечение	поперечное сечение	%, Ф	продольное сечение	поперечное сечение	%, П
265	1083	1086	85	1975	1972	15
295	1237	1241	80	1998	1998	20
325	1250	1225	80	2044	2063	20
345	1262	1265	75	2158	2038	25
355	1308	1329	75	2261	2374	25

Повышение класса прочности листов, близких по химическому составу, связано с увеличением скорости охлаждения, приводящей к более мелкому зерну (№ 9) и большей твердости феррита (1300 Н/мм²), а также увеличению доли перлитной составляющей до 25%. Повышение класса прочности может быть достигнуто также микролегированием, в частности Ti и Mo, и уменьшением толщины листового проката [4].

1. Грудев А.П. Технология прокатного производства. – М.: Металлургия, 1998. – 240 с.
2. Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Справочное издание в 2-х книгах. Книга 1. Производство горячекатаных листов и полос. – М.: «Теплотехник», 2008. – 543с
3. Литвиненко Д.А., Матросов Ю.И. Влияние регулируемой прокатки на свойства сталей // Сталь.-1974.-№10.-С.931-936.
4. Тезисы докл. Всеукраинской научно-практической конференции студентов «Металлургия XXI столетия глазами молодых»/ Чуйкина С.А. Сравнительная характеристика структуры и свойств листовых сталей различных классов прочности, производства «ДМЗ». - Донецк: ДонНТУ, 2011.- С. 117.